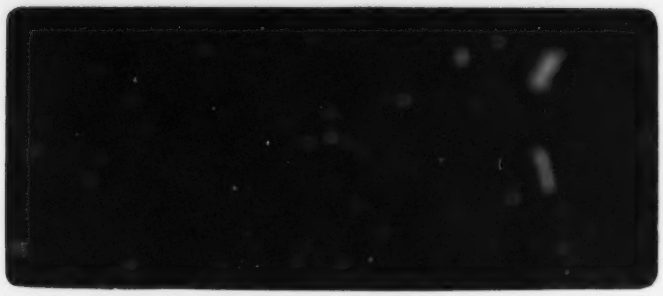
ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire



An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

## COMMITTEE REPORTS

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board restructured the organization of these consultative groups, resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection (ACRP), formed in 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS), which was established a year later. Summaries of meetings of the committees are available to the public in the AECB library in Ottawa.

From time to time the committees issue reports which are normally published by the AECB and catalogued within the AECB's public document system. Committee reports, bound with a distinctive cover, carry both a committee-designated reference number, e.g. ACRP-1, and an AECB reference number in the "INFO" series. The reports generally fall into two broad categories: (i) recommendations to the Board on a particular technical topic, and (ii) background studies. **Unless specifically stated otherwise, publication by the AECB of a committee report does not imply endorsement by the Board of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.**

## RAPPORTS DES COMITÉS

Depuis les années 1950, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a recours à des comités consultatifs composés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la CCEA a restructuré l'organisation de ces groupes de consultation pour former deux comités scientifiques supérieurs chargés de lui fournir des conseils indépendants à l'égard des principes, des normes et des méthodes générales touchant la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires: ce sont le Comité consultatif de la radioprotection (CCRP), formé en 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN), établi l'année suivante. Le public peut consulter les comptes rendus des réunions des comités à la bibliothèque de la CCEA, à Ottawa.

De temps en temps, les comités préparent des rapports qui sont normalement publiés par la CCEA et catalogués dans la collection des documents publics de la CCEA. Reliés sous une couverture particulière, les rapports des comités sont identifiés par un numéro de référence attribué par le comité d'origine, comme CCRP-1, et par un numéro de référence donné par la CCEA dans la série "INFO". Les rapports se divisent habituellement en deux catégories générales: (i) recommandations présentées à la Commission concernant un sujet d'ordre technique particulier, et (ii) études générales. **À moins d'indication contraire, toute publication d'un rapport de comité effectuée par la CCEA ne signifie pas que la Commission approuve le contenu de la publication, ni qu'elle accepte les recommandations qui y sont faites.**

INFO - 0316

ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

ACNS-16

# Assessment of IAEA Safety Series No. 75-INSAG-3 "Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants"

by the

Advisory Committee on Nuclear Safety

January 1989

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

# ACNS-16 ASSESSMENT OF IAEA SAFETY SERIES NO. 75-INSAG-3 "BASIC SAFETY PRINCIPLES FOR NUCLEAR POWER PLANTS"

## ABSTRACT

The International Atomic Energy Agency Safety Series No. 75-INSAG-3, "Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants" is reviewed in the light of the Advisory Committee on Nuclear Safety reports ACNS-2, "Safety Objectives for Nuclear Activities in Canada", and ACNS-4, "Recommended General Safety Requirements for Nuclear Power Plants".

The INSAG safety objectives are consistent with the safety objectives stated in ACNS-2 but are less general, applying only to nuclear power plants. The INSAG safety principles are, in general, consistent with the requirements stated in ACNS-4 but put more emphasis on "safety culture". They give little attention to reactor plant effluents, waste management, or decommissioning.

TABLE OF CONTENTS


| | Page |
|---|---|
| ABSTRACT | (i) |
| Table of Contents | (ii) |
| 1.0 Introduction | 1 |
| 2.0 General Assessment of 75-INSAG-3 | 1 |
| 3.0 Comparison of the Safety Objectives of 75-INSAG-3 and ACNS-2 | 1 |
| 4.0 Comparison of the Safety Principles of 75-INSAG-3 to the Recommended Safety Requirements of ACNS-4 | 3 |
| 4.1 Fundamental Management Principles | 3 |
| 4.2 Defence-in-Depth Principles | 4 |
| 4.3 General Technical Principles and Specific Safety Principles | 5 |
| 5.0 Conclusions | 5 |
| References | 6 |
| Figure 1 | 7 |
| Appendix | |
| Acknowledgements | |

# Assessment of IAEA Safety Series No. 75-INSAG-3 "Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants"

## 1.0 INTRODUCTION

The Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS) has reviewed the International Atomic Energy Agency (IAEA) Safety Series No. 75-INSAG-3, "Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants" [1], hereinafter referred to as the INSAG report, in the light of ACNS reports ACNS-2, "Safety Objectives for Nuclear Activities in Canada [2], and ACNS-4, "Recommended General Safety Requirements for Nuclear Power Plants" [3].

The INSAG report is structured around three overriding safety objectives and a set of twelve fundamental safety principles: three related to safety management, three related to defence-in-depth and six related to technical matters. In addition, there are a number of specific safety principles. Figure 1, taken from the INSAG report, illustrates this structure of safety objectives and principles.

The safety objectives specified in the INSAG report were assessed by ACNS in the context of ACNS-2, which deals with such objectives for nuclear activities in Canada, while the safety principles in the INSAG report were assessed in the context of the safety requirements of ACNS-4.

## 2.0 GENERAL ASSESSMENT OF 75-INSAG-3

The ACNS considers the INSAG report to be, in general, a very good statement of the basic safety objectives and safety principles for a nuclear power plant. The report is particularly effective in showing the interconnections of the safety objectives and principles and in demonstrating how they form an interrelated logical structure. The report also emphasizes how certain fundamental principles (i.e., management responsibilities, defence-in-depth) pervade the entire structure of safety principles.

The ACNS considers that the objectives and principles stated in the INSAG report are essentially consistent with the safety objectives stated in ACNS-2 and with the recommended general safety requirements for nuclear power plants given in ACNS-4. The ACNS also considers that the objectives and principles of the INSAG report are, in general, consistent with present Canadian practice relating to nuclear power plants.

Some discussion of the relationship of the objectives and principles of the INSAG report to the objectives stated in ACNS-2 and the general safety requirements of ACNS-4 is given in the following sections of this report.

## 3.0 COMPARISON OF THE SAFETY OBJECTIVES OF 75-INSAG-3 and ACNS-2

The safety objectives stated in the INSAG report cover only nuclear power plants while those stated in ACNS-2 are broader in scope, covering all nuclear activities in Canada. Also, the INSAG report is restricted to radiological hazards while ACNS-2 considers non-radiological as well as radiological hazards.

The safety objectives of the INSAG report and of ACNS-2 are listed below.

75-INSAG-3

1. General Nuclear Safety Objective - To protect individuals, society and the environment by establishing and maintaining in nuclear power plants an effective defence against radiological hazard.

2. Radiation Protection Objective - To ensure in normal operation that radiation exposure within the plant and due to any release of radioactive material from the plant is kept as low as reasonably achievable and below prescribed limits, and to ensure mitigation of the extent of radiation exposures due to accidents.

3. Technical Safety Objective - To prevent with high confidence accidents in nuclear plants; to ensure that, for all accidents taken into account in the design of the plant, even those of very low probability, radiological consequences, if any, would be minor; and to ensure that the likelihood of severe accidents with serious radiological consequences is extremely small.

ACNS-2

1. Nuclear activities should not lead to unacceptable risks to the workers involved or the general public.

2. For hazards due to ionizing radiation,

   (a) all early detrimental effects to individuals should be avoided and the risks of deferred effects (such as consequential development of cancer or production of hereditary defects) should be minimized in accordance with the ALARA principle;

   (b) the probability of possible malfunctions that could lead to the escape of radioactive material or the exposure of people to ionizing radiation should be limited to small values, decreasing as the severity of the potential consequences increases so that the likelihood of catastrophic accidents is virtually zero.

3. For non-radiological hazards,

   (a) the risk to workers and members of the public from normal operation or practice of the nuclear activity should be equal to or less than that presented by appropriately comparable industries or activities;

   (b) the probability and potential consequences of possible malfunctions that could lead to harm of workers or members of the public should be as low as practicable.

4. The risk to any future generation associated with each nuclear activity should be taken into account and given a priority for prevention not less than that given to risks presented to the current generation.

The General Nuclear Safety Objective of the INSAG report is essentially equivalent to ACNS-2 Objective 1, recognizing the differences in scope of the two reports, since the discussion of the General Nuclear Safety Objective in the INSAG report makes it clear that protection of individuals and society referred to in the objective is equivalent to ensuring that risks are low and acceptable, as stated in ACNS-2 Objective 1. Also, the discussion explains that protection of the environment referred to in this INSAG Objective means prevention of radioactive contamination of land, air, water or food products. Inasmuch as the concern in the INSAG report here is to prevent the radiation exposure of the public from such sources, this concern is consistent with that expressed in Objective 1 of ACNS-2.

The Radiation Protection Objective and the Technical Safety Objective of the INSAG report are essentially equivalent to ACNS-2 Objective 2. Part (a) of Objective 2 applies to normal operation and anticipated operating occurrences and is equivalent to the "normal operation" part of the Radiation Protection Objective. Part (b) of Objective 2 applies to accidents and is equivalent to the "accidents" part of the Radiation Protection Objective plus the entire Technical Safety Objective.

Since Objective 3 of ACNS-2 is concerned with non-radiological hazards, it is beyond the scope of the INSAG report.

Objective 4 of ACNS-2, which basically deals with waste management, is also outside the scope of the INSAG report, which specifically excludes consideration of waste management issues.

## 4.0 COMPARISON OF THE SAFETY PRINCIPLES OF 75-INSAG-3 TO THE RECOMMENDED SAFETY REQUIREMENTS OF ACNS-4

As mentioned in the Introduction, the INSAG report states three principles related to safety management, three related to defence-in-depth and six general technical principles. The six general technical principles are supported by fifty specific safety principles.

Comparisons of the INSAG principles with the ACNS-4 requirements will be made in this report only on the basis of these major categories without going into a detailed comparison of each INSAG principle with related ACNS-4 requirements.

### 4.1 Fundamental Management Principles

As shown in Figure 1, the three fundamental management principles of INSAG deal with safety culture, the responsibility of the operating organization, and regulatory control and verification. The term "safety culture" is explained in the INSAG report as the personal dedication and accountability of all individuals engaged in any activity which has a bearing on the safety of nuclear power plants. The principle states that an established safety culture governs the actions and interactions of all individuals and organizations engaged in activities related to nuclear power.

While ACNS-4 does not use the term "safety culture" explicitly, the intent of this principle is consistent with current practice in Canadian nuclear activities and with the thrust of ACNS-4, which was based on Canadian practice and represents a stage in the evolution of that practice.

In addition, ACNS-4 recognizes the primary responsibility of the plant owner and operator to ensure that a nuclear power plant is designed, constructed, operated and otherwise managed in a safe manner (page 2 and section G), which is completely consistent with the INSAG principle that the ultimate responsibility for the safety of a nuclear power plant rests with the operating organization.

The third INSAG management principle deals with the establishment and responsibilities of the regulatory organization. The requirements of ACNS-4 do not embody explicitly a statement equivalent to this principle, since ACNS-4 was developed in the context of the existence of the AECB which fulfills all the requirements of an independent regulatory body as spelled out in this principle and its supporting discussion. However, the Introduction of ACNS-4 (p.3) does identify the major role of the AECB to review and audit all activities associated with nuclear power plants, thereby ensuring that the requirements it has established are being met in all phases of these activities.

While there are no conflicts between the INSAG management principles and the thrust of ACNS-4, the ACNS recognizes, in the light of ongoing studies of the Chernobyl accident and earlier reactor accidents as well as accidents associated with other technologies, the very important role of management-and-institutional failures and weaknesses in these accidents. The ACNS now believes that more emphasis than is given in ACNS-4 needs to be placed on such factors as a sound "safety culture" in organizations involved with nuclear power and on the effectiveness of such institutions in ensuring the safety of the operation of nuclear power plants and related activities. To this end, it has recently made recommendations to the AECB [4], arising from the Ontario Nuclear Safety Review [5], on identifying the elements of a sound "safety culture" and on improving the institutional effectiveness of the AECB with respect to reactor safety (see Appendix).

Nevertheless, the ACNS believes that more effort is required to ensure that institutions involved in activities related to nuclear power perform as intended. That is, there is a need to develop and implement methods of "Institutional Quality Assurance".

### 4.2 Defence-in-Depth Principles

The defence-in-depth principles stated in the INSAG report are the principle of defence-in-depth itself, and the principles of accident prevention and accident mitigation.

These principles are in complete accord with the requirements of ACNS-4, in which the defence-in-depth principle and its use in accident prevention and accident mitigation are recognized and invoked throughout the report.

### 4.3 General Technical Principles and Specific Safety Principles

As mentioned earlier, the INSAG report contains six general technical principles as well as fifty specific safety principles. The six general technical principles are shown in Figure 1, but only the categories of the specific safety principles are given in that figure.

The proposed general safety requirements of ACNS-4 are grouped under the following headings:

A. Radiological Dose Limits for Normal Operation

B. Siting

C. Design

D. Safety Analysis

E. Construction

F. Commissioning

G. Operation

H. Effluent and Waste Management

I. Decommissioning

The requirements under headings A to G are, in general, consistent with the relevant principles in the INSAG report. However, Section D goes well beyond the principles of the INSAG report in developing a methodology for safety analysis of a nuclear power plant. In addition, the topics of Section H, Effluent and Waste Management, and Section I, Decommissioning, are given little attention in the INSAG report.

## 5.0 Conclusions

On the basis of this review and assessment the ACNS has concluded that 75-INSAG-3 is, in general, a very useful statement of the basic safety objectives and safety principles for nuclear power plants.

The INSAG safety objectives are consistent with the safety objectives stated in ACNS-2, but are less general since they apply only to nuclear power plants, do not consider non-radiological hazards and exclude waste management considerations.

The INSAG safety principles are, in general, consistent with the requirements stated in ACNS-4. The INSAG report puts more emphasis than does ACNS-4 on "safety culture", embracing the roles of all institutions, including the regulatory agency, and their managements in ensuring the safety of nuclear power plants. On the other hand, ACNS-4 goes beyond the INSAG report in developing a methodology for safety analysis and in stating requirements for reactor plant effluent waste management and reactor decommissioning.

The ACNS also considers that the objectives and principles of the INSAG report are, in general, consistent with current Canadian practice relating to nuclear power plants.

The ACNS now believes that more emphasis than that in ACNS-4 needs to be placed on "safety culture" and on "institutional quality assurance". It has made certain recommendations to the AECB in these areas [4], but believes that further work is necessary. The ACNS proposes to study the topic of institutional quality assurance and to issue a report and recommendations on this topic in due course.

## References

1. Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants. A Report by the International Nuclear Safety Advisory Group. IAEA Safety Series No. 75-INSAG-3. 1988.

2. Safety Objectives for Nuclear Activities in Canada. ACNS-2, AECB INFO-0055/REV-1. April 1982.

3. Recommended General Safety Requirements for Nuclear Power Plants. ACNS-4, AECB INFO-0116. June 1983.

4. Recommendations and Comments on the Report of the Ontario Nuclear Safety Review. ACNS-15. December 1988.

5. The Safety of Ontario's Nuclear Power Reactors. Ontario Nuclear Safety Review. February 29, 1988.

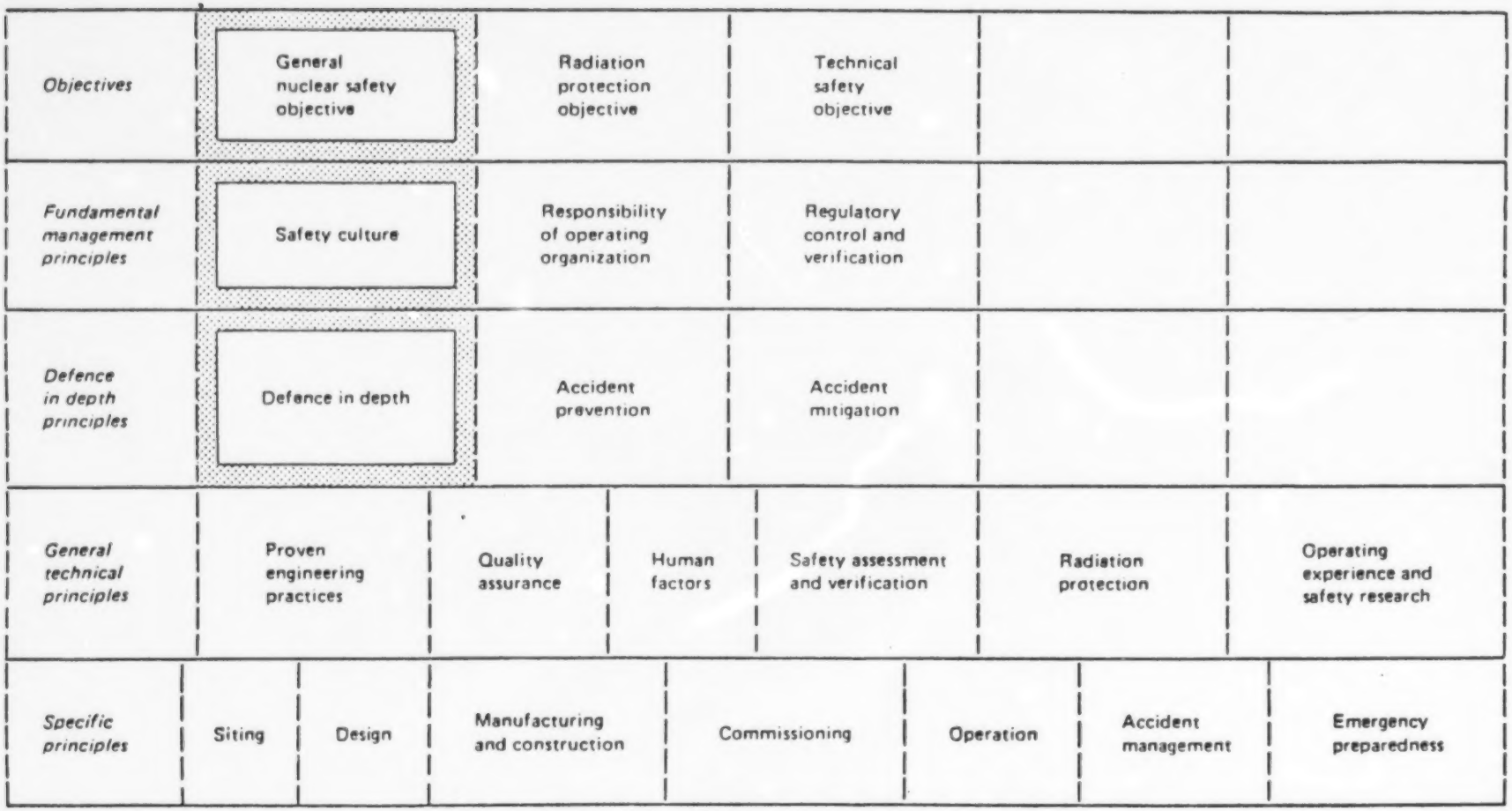



*FIG. 1. INSAG safety objectives and principles for nuclear power plants.*

## APPENDIX

Recommendations on Safety Culture and Institutional Quality Assurance made in reference 4 are as follows:

ACNS Recommendation No. 2

> **The ACNS recommends that steps be taken now to recover and document all significant regulatory decisions that have been taken in the past and to institute a system for maintaining and continuing such a record in the future. If additional staff is required to achieve this important goal, the ACNS would strongly support an application by the AECB for such resources.**

ACNS Recommendation No. 3

> **The ACNS recommends that minutes be kept of any licensing meeting between the AECB and a major licensee (Ontario Hydro or other) and that such minutes, as well as correspondence pertaining to a licence, be included in the overall record of a facility licence.**

ACNS Recommendation No. 6

> **The ACNS recommends that the AECB support studies into the factors of a sound "safety culture", so as to be able to identify any weakness in this area in organizations.**

Acknowledgements

Members of the Working Group:

J.T. Rogers, Chairman
O.R. Lundell
A. Pearson
J.A.L. Robertson

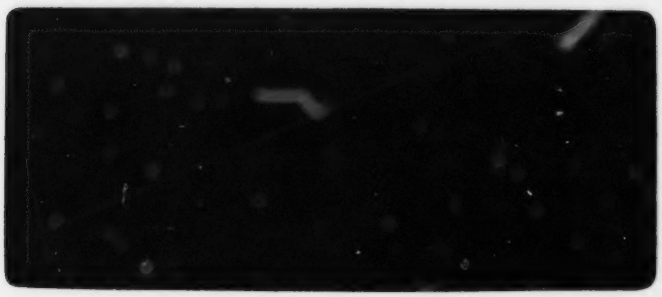
Members of the Secretariat assisting:

R.J. Atchison
P.A. Smith (typing)

All the members of the Advisory Committee on Nuclear Safety.

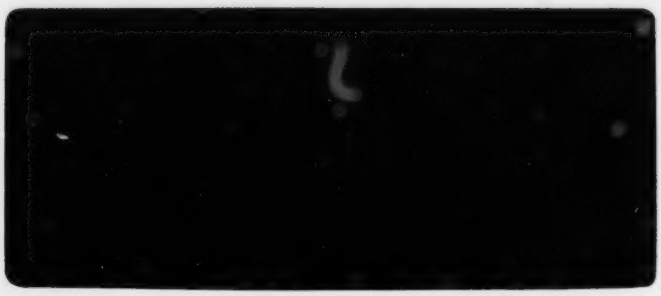
ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire



An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9



## COMMITTEE REPORTS

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board restructured the organization of these consultative groups, resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection (ACRP), formed in 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS), which was established a year later. Summaries of meetings of the committees are available to the public in the AECB library in Ottawa.

From time to time the committees issue reports which are normally published by the AECB and catalogued within the AECB's public document system. Committee reports, bound with a distinctive cover, carry both a committee-designated reference number, e.g. ACRP-1, and an AECB reference number in the "INFO" series. The reports generally fall into two broad categories: (i) recommendations to the Board on a particular technical topic, and (ii) background studies. **Unless specifically stated otherwise, publication by the AECB of a committee report does not imply endorsement by the Board of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.**

## RAPPORTS DES COMITÉS

Depuis les années 1950, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a recours à des comités consultatifs composés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la CCEA a restructuré l'organisation de ces groupes de consultation pour former deux comités scientifiques supérieurs chargés de lui fournir des conseils indépendants à l'égard des principes, des normes et des méthodes générales touchant la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires: ce sont le Comité consultatif de la radioprotection (CCRP), formé en 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN), établi l'année suivante. Le public peut consulter les comptes rendus des réunions des comités à la bibliothèque de la CCEA, à Ottawa.

De temps en temps, les comités préparent des rapports qui sont normalement publiés par la CCEA et catalogués dans la collection des documents publics de la CCEA. Reliés sous une couverture particulière, les rapports des comités sont identifiés par un numéro de référence attribué par le comité d'origine, comme CCRP-1, et par un numéro de référence donné par la CCEA dans la série "INFO". Les rapports se divisent habituellement en deux catégories générales: (i) recommandations présentées à la Commission concernant un sujet d'ordre technique particulier, et (ii) études générales. **À moins d'indication contraire, toute publication d'un rapport de comité effectuée par la CCEA ne signifie pas que la Commission approuve le contenu de la publication, ni qu'elle accepte les recommandations qui y sont faites.**

INFO - 0316

ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety
CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

CCSN-16

# Évaluation du rapport 75-INSAG-3 de la Collection Sécurité de l'AIEA "Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants"

par le

Comité consultatif
de la sûreté nucléaire

janvier 1989

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9
Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

# ÉVALUATION DU RAPPORT 75-INSAG-3 DE LA COLLECTION SÉCURITÉ DE L'AIEA "BASIC SAFETY PRINCIPLES FOR NUCLEAR POWER PLANTS"


## RÉSUMÉ

Le rapport 75-INSAG-3 de la Collection Sûreté de l'Agence internationale de l'énergie atomique, intitulé "Basic Principles for Nuclear Power Plants", est comparé à deux rapports du Comité consultatif de la sûreté nucléaire : le rapport CCSN-2, «Objectifs de sûreté relatifs aux activités nucléaires au Canada» et le rapport CCSN-4, «Exigences générales de sûreté recommandées pour les centrales nucléaires».

Les objectifs de sûreté du rapport INSAG sont en accord avec ceux qui sont indiqués dans le document CCSN-2, mais sont moins généraux dans la mesure où ils ne s'appliquent qu'aux centrales nucléaires. Les principes de sûreté du rapport INSAG sont, en général, en accord avec les exigences indiquées dans le rapport CCSN-4, mais insistent davantage sur la «culture de la sûreté». Ils s'attachent peu aux effluents des réacteurs nucléaires, à la gestion des déchets ou au déclassement, comme le fait le rapport CCSN-4.

TABLE DES MATIÈRES


| | Page |
|---|---|
| Résumé | i |
| Table des matières | ii |
| 1. Introduction | 1 |
| 2. Évaluation générale du rapport 75-INSAG-3 | 1 |
| 3. Comparaison des objectifs de sûreté des rapports 75-INSAG-3 et CCSN-2 | 2 |
| 4. Comparaison des principes de sûreté du rapport 75-INSAG-3 et des exigences de sûreté recommandées du rapport CCSN-4 | 3 |
| 4.1 Principes fondamentaux de gestion | 4 |
| 4.2 Principes de défense en profondeur | 5 |
| 4.3 Principes techniques généraux et principes particuliers de sûreté | 5 |
| 5. Conclusions | 6 |
| Références | 6 |
| Figure 1 | 7 |
| Annexe | 8 |
| Remerciements | 9 |

**CCSN-16 : ÉVALUATION DU RAPPORT 75-INSAG-3 DE LA COLLECTION SÉCURITÉ DE L'AIEA "BASIC SAFETY PRINCIPLES FOR NUCLEAR POWER PLANTS"**

## 1. INTRODUCTION

Le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN) a examiné le rapport 75-INSAG-3 de la Collection Sécurité de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), intitulé "Basic Principles for Nuclear Power Plants"* [1] (dénommé ci-après le «rapport INSAG») et l'a comparé à deux rapports du CCSN : le rapport CCSN-2, «Objectifs de sûreté relatif aux activités nucléaires au Canada» [2], et le rapport CCSN-4, «Exigences générales de sûreté recommandées pour les centrales nucléaires» [3].

Le rapport INSAG est basé sur trois objectifs prépondérants de sûreté et une série de douze principes fondamentaux de sûreté, dont trois touchent à la gestion de la sûreté, trois à la défense en profondeur et six aux questions techniques. Il indique, en outre, certains principes particuliers de sûreté. La figure 1, tirée du rapport INSAG, illustre cette structure d'objectifs et de principes de sûreté.

Le CCSN a confronté les objectifs de sûreté mentionnés dans le rapport INSAG et le rapport CCSN-2 qui traite de ces objectifs par rapport aux activités nucléaires au Canada, puis les principes de sûreté du rapport INSAG et les exigences de sûreté prévues dans le rapport CCSN-4.

## 2. ÉVALUATION GÉNÉRALE DU RAPPORT 75-INSAG-3

Le CCSN est d'avis que le rapport INSAG représente, en général, un très bon énoncé des objectifs et des principes fondamentaux de sûreté de toute centrale nucléaire. Le rapport illustre particulièrement bien les liens qui existent entre les objectifs de sûreté et les principes de sûreté, ainsi que les liens logiques entre les objectifs et les principes. Le rapport souligne aussi comment certains principes fondamentaux (c'est-à-dire les responsabilités de gestion et la défense en profondeur) dominent toute la structure des principes de sûreté.

Le CCSN croit que les objectifs et les principes indiqués dans le rapport INSAG s'accordent foncièrement avec les objectifs de sûreté énoncés dans le rapport CCSN-2 et avec les exigences générales de sûreté recommandées pour les centrales nucléaires dans le document CCSN-4. Il considère aussi que les objectifs et les principes du rapport INSAG s'accordent, en général, avec la pratique actuelle dans les centrales nucléaires canadiennes.

Les sections qui suivent comparent les objectifs et les principes du rapport INSAG aux objectifs du rapport CCSN-2 et aux exigences générales de sûreté du rapport CCSN-4.

---

* Étant donné que la version française du rapport 75-INSAG-3 n'est pas encore disponible, il se peut que certains termes du présent document soient différents de ceux qui sont utilisés dans cette traduction inédite.

## 3. COMPARAISON DES OBJECTIFS DE SÛRETÉ DES RAPPORTS 75-INSAG-3 ET CCSN-2

Les objectifs de sûreté indiqués dans le rapport INSAG ne concernent que les centrales nucléaires, tandis que le rapport CCSN-2 a une portée plus vaste et touche toutes les activités nucléaires au Canada. D'autre part, le rapport INSAG se limite aux dangers dus aux rayonnements tandis que le rapport CCSN-2 aborde à la fois les dangers dus aux rayonnements et les autres dangers. Les objectifs de sûreté des rapports 75-INSAG-3 et CCSN-2 sont donnés ci-dessous.

75-INSAG-3

1. Objectif général de sûreté nucléaire – Protéger les particuliers, la société et l'environnement en établissant et en maintenant une protection efficace contre les dangers dus aux rayonnements dans les centrales nucléaires.

2. Objectif de radioprotection – Maintenir, en cours d'exploitation normale, toute radioexposition à l'intérieur de la centrale, ou toute radioexposition attribuable à tout rejet de matières radioactives hors de la centrale, au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre et en deçà des limites prévues, et atténuer la portée des radioexpositions attribuables aux accidents.

3. Objectif de sûreté technique – Empêcher de façon très fiable les accidents dans les centrales nucléaires; assurer, pour tous les accidents envisagés (même les plus improbables) dans la conception des centrales, que les conséquences radiologiques, le cas échéant, soient mineures, et assurer que la possibilité d'accidents graves aux conséquences radiologiques sérieuses soit extrêmement faible.

CCSN-2

1. Les activités nucléaires ne devraient pas présenter de risque inacceptable pour les travailleurs visés ou le public.

2. Dans le cas des dangers dus aux rayonnements ionisants :

   a) il convient d'éviter tous les effets nuisibles précoces et de minimiser, conformément au principe ALARA, le risque des effets différés, comme l'apparition subséquente de cas de cancer ou de déficiences héréditaires;

   b) la probabilité de défectuosités possibles pouvant entraîner la fuite de matières radioactives ou l'exposition de personnes aux rayonnements ionisants devrait être limitée à des valeurs faibles décroissant à mesure que la gravité des conséquences possibles s'accroît, de sorte que la probabilité d'accidents catastrophiques est virtuellement nulle.

3. Dans le cas des dangers non radiologiques :

   a) le risque pour les travailleurs et le public, attribuable à une opération ou à une pratique normale de l'activité nucléaire, devrait être égal ou inférieur à celui que présentent les industries ou activités comparables à ce point de vue;

b) la probabilité et les conséquences éventuelles de défectuosités possibles pouvant nuire aux travailleurs ou au public devraient être aussi faibles que possible.

4. Il convient de tenir compte, pour toute génération future, du risque associé à chaque activité nucléaire et d'accorder à la minimisation de ce risque une priorité qui ne soit pas moindre que celle accordée au risque de la génération actuelle.

L'objectif général de sûreté nucléaire du rapport INSAG est foncièrement le même que le premier objectif du rapport CCSN-2, compte tenu des différences de portée des deux rapports, puisque la discussion sur l'objectif général de sûreté nucléaire souligne clairement que le fait de protéger les particuliers et la société, indiqué dans l'objectif, veut dire la même chose que d'assurer que les risques soient faibles et acceptables, comme le mentionne le premier objectif du rapport CCSN-2. Dans le développement, on explique aussi que la protection de l'environnement mentionnée dans ce même objectif du rapport INSAG signifie d'empêcher la contamination radioactive du sol, de l'air, de l'eau ou des aliments. Dans la mesure où le rapport INSAG s'intéresse surtout à prévenir les radioexpositions du public par ces sources, cette préoccupation est compatible avec le premier objectif du rapport CCSN-2.

L'objectif de radioprotection et l'objectif de sûreté technique du rapport INSAG équivalent foncièrement au deuxième objectif du rapport CCSN-2. La partie a) du deuxième objectif s'applique aux conditions d'exploitation normales et prévues, et renvoie donc à la partie sur «l'exploitation normale» de l'objectif de radioprotection. La partie b) du deuxième objectif s'applique aux accidents et renvoie donc à la partie «accidents» de l'objectif de radioprotection et à l'objectif de sûreté technique en entier.

Comme le troisième objectif du rapport CCSN-2 traite de dangers non radiologiques, il dépasse la portée du rapport INSAG.

Le quatrième objectif du rapport CCSN-2, qui traite surtout de gestion des déchets, dépasse aussi la portée du rapport INSAG qui exclut expressément toute question de gestion des déchets.

## 4. COMPARAISON DES PRINCIPES DE SÛRETÉ DU RAPPORT 75-INSAG-3 ET DES EXIGENCES DE SÛRETÉ RECOMMANDÉES DU RAPPORT CCSN-4

Tel qu'il est indiqué dans l'Introduction, le rapport INSAG énonce trois principes de gestion de la sûreté, trois principes de défense en profondeur et six principes techniques généraux. Les six principes techniques généraux sont étayés par cinquante principes particuliers de sûreté.

Dans le présent rapport, nous comparerons les principes du rapport INSAG et les exigences du rapport CCSN-4 seulement à partir de ces principales catégories, sans confrontation détaillée entre chaque principe du rapport INSAG et chaque exigence correspondante du rapport CCSN-4.

## 4.1 Principes fondamentaux de gestion

Comme le montre la figure 1, les trois principes fondamentaux de gestion du rapport INSAG traitent de la culture de la sûreté, de la responsabilité de l'organisme exploitant, ainsi que des contrôles et des vérifications réglementaires. Le terme «culture de la sûreté» est défini dans le rapport INSAG comme étant le dévouement et l'imputabilité de toutes les personnes qui s'occupent d'activités qui peuvent influer sur la sûreté des centrales nucléaires. Selon ce principe, une culture de la sûreté en vigueur régit les mesures et les interactions de toutes les personnes et de tous les organismes qui s'occupent d'activités liées à l'énergie nucléaire.

Bien que le rapport CCSN-4 n'utilise pas le terme «culture de la sûreté» explicitement, le but de ce principe est compatible avec la pratique actuelle des activités nucléaires canadiennes et avec le sens du rapport CCSN-4 qui est basé sur la pratique canadienne et représente une étape dans l'évolution de cette pratique.

En outre, le rapport CCSN-4 reconnaît la responsabilité première du propriétaire et de l'exploitant de la centrale nucléaire pour assurer que celle-ci est conçue, construite, exploitée et administrée de façon sûre (p. 3 et section G), ce qui est pleinement conforme au principe du rapport INSAG selon lequel la responsabilité fondamentale de la sûreté des centrales nucléaires incombe à l'organisme exploitant.

Le troisième principe de gestion du rapport INSAG traite de l'établissement et des responsabilités de l'organisme de réglementation. Les exigences du rapport CCSN-4 ne comprennent pas d'équivalent explicite de ce principe, puisque le rapport CCSN-4 a été rédigé en tenant compte de l'existence même de la CCEA qui remplit toute les exigences d'un organisme de réglementation indépendant, comme le prévoit l'énoncé du principe et la discussion qui suit. Toutefois, l'introduction du rapport CCSN-4 (p. 4) précise le rôle principal de la CCEA comme étant d'examiner et de vérifier toutes les activités liées aux centrales nucléaires, assurant ainsi que les exigences qu'elle a établies sont observées à tous les stades de ces activités.

Bien qu'il n'y ait pas de contradiction entre les principes de gestion du rapport INSAG et le sens du rapport CCSN-4, le CCSN reconnaît, à la lumière des études en cours tant sur l'accident de Tchernobyl et des accidents de réacteurs antérieurs que sur des accidents reliés à d'autres techniques, le rôle très important des défaillances et des faiblesses gestionnelles et institutionnelles dans ces accidents. Le CCSN croit maintenant qu'il faut accorder plus d'importance que ne le faisait le rapport CCSN-4 à certains facteurs comme une «culture de la sûreté» solide dans les organismes qui s'occupent d'énergie nucléaire et à leur efficacité à assurer la sûreté de l'exploitation des centrales nucléaires et des activités connexes. Dans ce but, le CCSN a fait récemment des recommandations à la CCEA [4], à partir du Rapport sur la sûreté des centrales nucléaires de l'Ontario [5], pour déterminer les éléments d'une «culture de la sûreté» solide et pour améliorer l'efficacité de la CCEA en matière de sûreté des réacteurs (voir annexe).

Le CCSN croit néanmoins que les organismes qui s'occupent d'activités nucléaires doivent s'efforcer d'atteindre le rendement voulu, c'est-à-dire

qu'il doivent mettre au point et établir des méthodes d'«assurance-qualité institutionnelle».

### 4.2 Principes de défense en profondeur

Les principes de défense en profondeur, énoncés dans le rapport INSAG, comprennent la défense en profondeur elle-même, ainsi que les principes de prévention des accidents et d'atténuation des accidents.

Ces principes s'accordent parfaitement avec les exigences du rapport CCSN-4 où le principe de défense en profondeur et son application pour prévenir et atténuer les accidents sont reconnus et invoqués tout au long du rapport.

### 4.3 Principes techniques généraux et principes particuliers de sûreté

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, le rapport INSAG comprend six principes techniques généraux et cinquante principes particuliers de sûreté. Les six principes techniques généraux apparaissent à la figure 1, mais seules les catégories de principes particuliers de sûreté y sont indiquées.

Les exigences des sûreté générales recommandées par le rapport CCSN-4 sont regroupées sous les titres suivants :

A. Limites de doses de rayonnements durant l'exploitation normale

B. Choix des sites

C. Conception

D. Analyse de sûreté

E. Construction

F. Mise en service

G. Exploitation

H. Gestion des effluents et des déchets

I. Déclassement

Les exigences relatives aux points A à G sont conformes, en général, aux principes correspondants du rapport INSAG. Toutefois, le point D va bien au delà des principes du rapport INSAG, parce qu'il met au point une méthodologie d'analyse de sûreté des centrales nucléaires. D'autre part, les sujets des points H et I, soit la gestion des effluents et des déchets et le déclassement respectivement, sont à peine abordés dans le rapport INSAG.

## 5. CONCLUSIONS

À la suite de son étude et son évaluation, le CCSN conclut que le rapport 75-INSAG-3 représente, en général, un énoncé très utile sur les objectifs fondamentaux de sûreté et les principes de sûreté dans les centrales nucléaires.

Les objectifs de sûreté du rapport INSAG sont compatibles avec les objectifs de sûreté du rapport CCSN-2, bien qu'ils soient moins généraux, dans la mesure où ils s'appliquent seulement aux centrales nucléaires, ne tiennent pas compte des dangers non radiologiques et excluent la question de la gestion des déchets.

Les principes de sûreté du rapport INSAG sont compatibles, en général, avec les exigences indiquées dans le rapport CCSN-4. Le rapport INSAG insiste plus que le rapport CCSN-4 sur la «culture de la sûreté» et inclut le rôle de toutes les institutions, y compris l'organisme de réglementation, et de leurs gestionnaires pour assurer la sûreté des centrales nucléaires. En revanche, le rapport CCSN-4 va plus loin que le rapport INSAG pour mettre au point une méthodologie d'analyse de sûreté et pour établir des exigences relatives à la gestion des effluents et au déclassement des réacteurs.

Le CCSN croit également que les objectifs et principes du rapport INSAG sont compatibles, en général, avec la pratique canadienne actuelle des centrales nucléaires.

Le CCSN croit maintenant qu'il faut insister davantage que ne le faisait le rapport CCSN-4 sur la «culture de la sûreté» et sur l'«assurance-qualité institutionnelle». Il a fait certaines recommandations à la CCEA à cet égard [4], mais croit qu'il faut poursuivre les travaux. Le CCSN propose d'étudier la question de l'assurance-qualité institutionnelle et de publier un rapport et des recommandations sur le sujet en temps opportun.

Références

1. Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants. A Report by the International Nuclear Safety Advisory Group. IAEA Safety Series No. 75-INSAG-3. 1988. (Traduction française non publiée au moment de publier le présent rapport.)

2. «Objectifs de sûreté relatifs aux activités nucléaires au Canada». CCSN-2. CCEA INFO-0055/RÉV. 1. Avril 1982.

3. «Exigences générales de sûreté recommandées pour les centrales nucléaires». CCSN-4. CCEA INFO-0116. Juin 1983.

4. «Recommandations et commentaires relatifs au Rapport sur la sûreté des centrales nucléaires de l'Ontario». CCSN-15. Décembre 1988.

5. "The Safety of Ontario's Nuclear Power Reactors". Ontario Nuclear Safety Review. February 28, 1988.

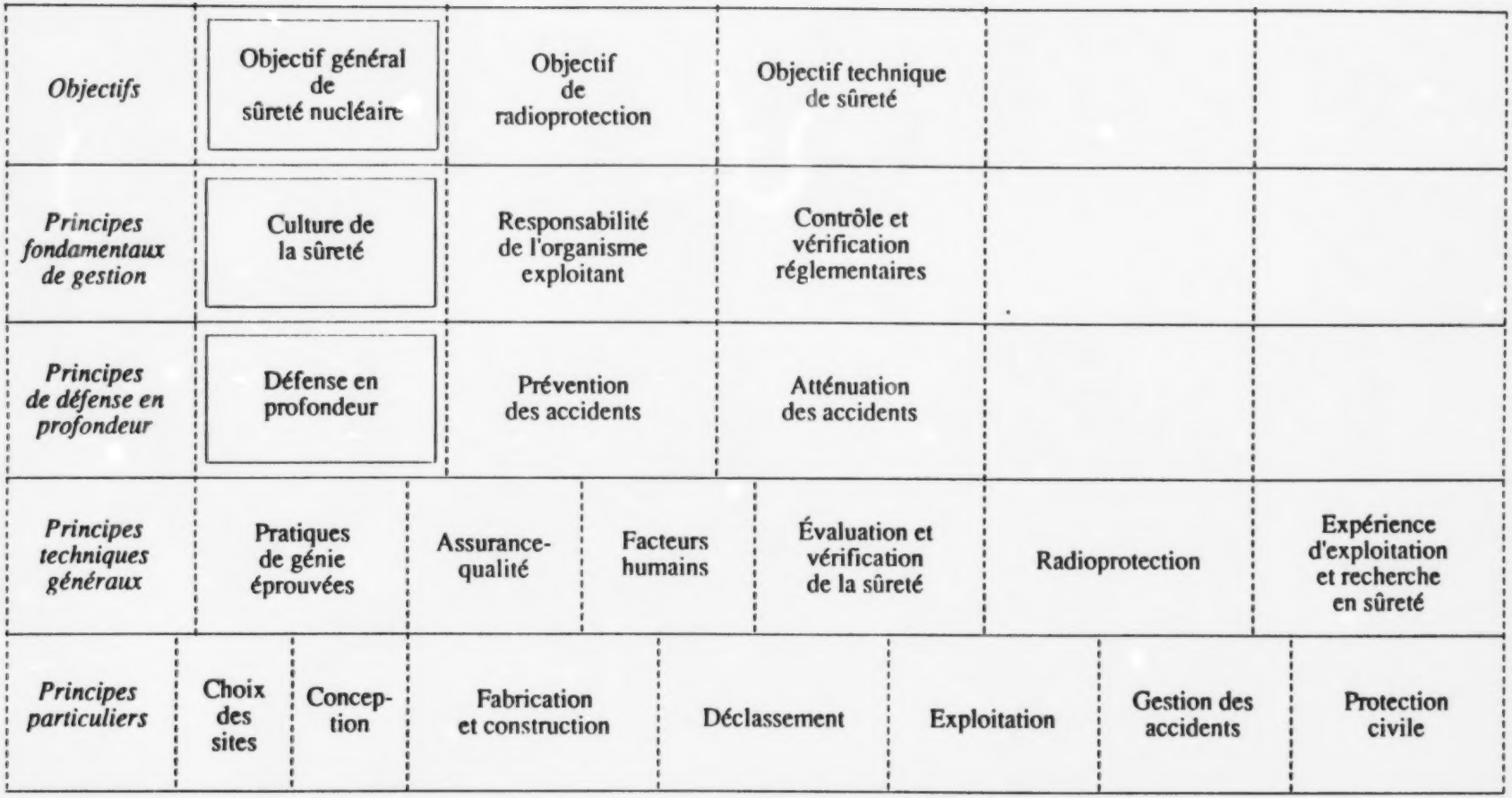



*Figure 1. Objectifs et principes de sûreté du rapport INSAG pour les centrales nucléaires*

ANNEXE

La référence 4 contenait les recommandations suivantes au sujet de la «culture de la sûreté» et de l'assurance-qualité institutionnelle.

Recommandation n° 2 du CCSN

> Le CCSN recommande que des mesures soient prises dès à présent pour regrouper et documenter toute décision réglementaire importante qui a été prise dans le passé et pour instaurer un système d'archives et le continuer dans l'avenir. Si des ressources humaines additionnelles sont requises pour atteindre cet objectif important, le CCSN appuierait fermement toute demande de la CCEA en ce sens.

Recommandation n° 3 du CCSN

> Le CCSN recommande que soit conservé le procès-verbal de toute réunion entre la CCEA et un titulaire de permis important (Ontario Hydro ou tout autre) à propos de la délivrance de permis, et que ce procès-verbal, ainsi que tout échange de correspondance relative au permis, soit versé au dossier général du permis de l'installation nucléaire.

Recommandation n° 6 du CCSN

> Le CCSN recommande que la CCEA appuie des études sur les facteurs d'une «culture de la sûreté» solide afin de pouvoir déceler toute faiblesse des organismes dans ce domaine.

Remerciements

Membres du Groupe de travail

J.T. Rogers, président

O.R. Lundell

A. Pearson

J.A.L. Robertson

Membres du Secrétariat

R.J. Atchison

G. Plante (traduction)

Tous les membres du Comité consultatif de la sûreté nucléaire.